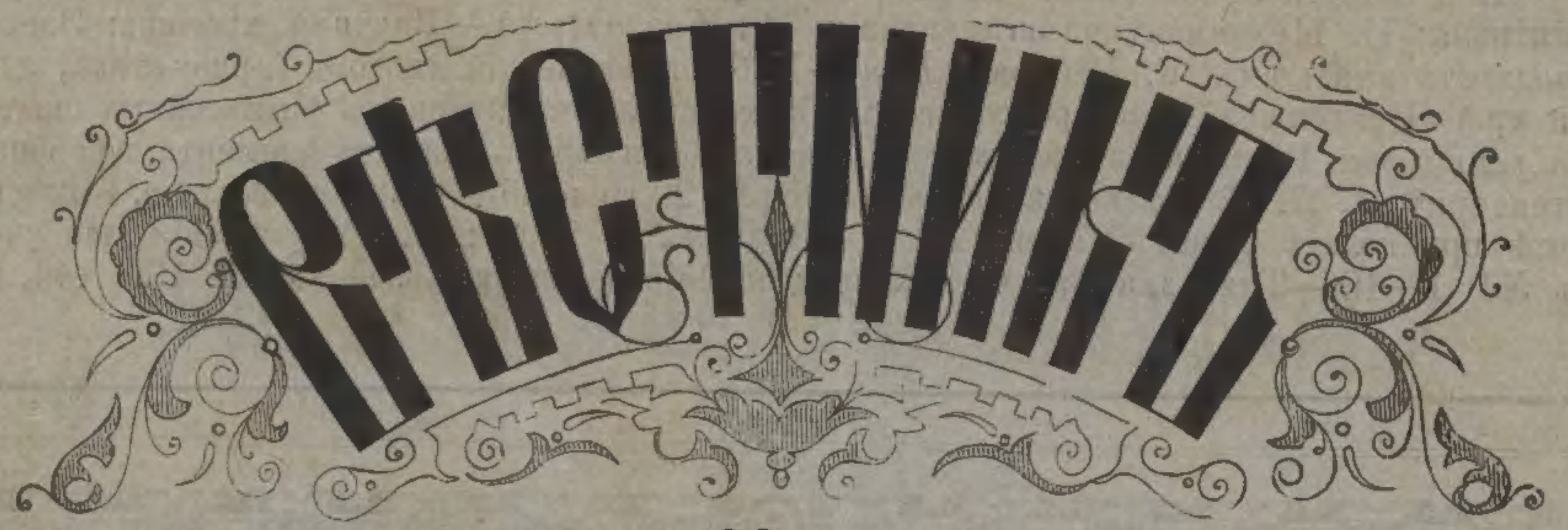
№ 34.



ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

УЛЯРНО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

Издаваемый Э. К. Шпачинскимъ.

ОПРЕДѢЛЕНІЕМЪ УЧЕН. КОМИТ. МИН. НАРОДН. ПРОСВ.

РЕКОМЕНДОВАНЪ

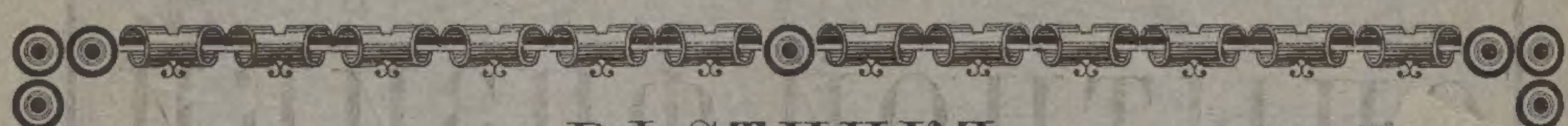
для пріобрѣтенія: а) въ фундаментальныя и ученическія библіотеки мужскихъ гимназій, прогимназій и реальныхъ училищъ; б) въ библіотеки учительскихъ институтовъ, семинарій, женскихъ гимназій и городскихъ училищъ.

III Семестра № 10-й.

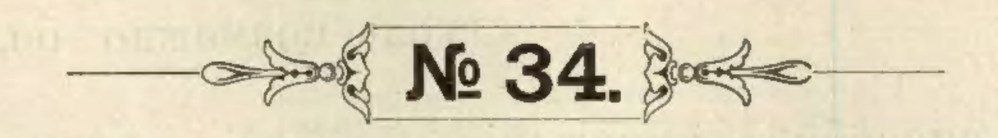
ЭКШ

КІЕВЪ.
Типографія И. Н. Кушнерева и К°, Елисаветинская улица, домъ Михельсона.
1887.

СОДЕРЖАНІЕ № 34.



ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.



III Сем. 21 Ноября 1887 г. № 10.

Изъ исторіи ариѳметики.

Умноженіе и дѣленіе.

I.

Можетъ быть моимъ читателямъ покажется страннымъ, что и умноженіе и дѣленіе, эти два столь простыя ариѳметическія дѣйствія, могутъ имѣть свою исторію. Многіе вѣроятно будутъ удивлены узнавъ, что еще не такъ давно, въ 15, 16 столѣтіи считалось весьма труднымъ дѣломъ вѣрно и быстро умножать или дѣлить числа одни на другія. А между тѣмъ это было такъ. Операціи эти считались столь трудными, что изучать ихъ нужно было съ большимъ прилежаніемъ, а успѣхъ въ нихъ былъ доступенъ, думали, только для людей богато одаренныхъ природою.

Вотъ что говоритъ напр. одинъ изъ писателей-математиковъ о дѣленіи *).

Pes bonus, oculus bonus ait tyronibus lanista; mens bona, memoria bona, manus bona in quotidiana divisionis experientia dicat hic arithmeticus discipulo. Varietas enim tam

Нуженъ хорошій глазъ и крѣпкія ноги—говоритъ новобранцамъ учитель военнаго искусства; точно также математикъ скажетъ своему ученику: нуженъ здравый умъ, хо-

*) Ramus. Arithmeticae libri tres 1555.

multiplicis numeratione una in numerationis erectam mentem et constantem memoriam fidelemque manum maxime omnium requirunt. Ac jam nemo sibi arithmeticae discipulus vereque studiosus videatur, nisi singulis arithmetici studii diebus disionem vel quam maximam effecerit.

рошая память и ловкая рука при ежедневномъ упражненіи въ дѣленіи. Ибо вслѣдствіе разнообразія чиселъ въ вычисленіи здѣсь болѣе чѣмъ гдѣ бы то ни было нужно постоянное вниманіе и опытная рука. И никто не можетъ считаться истинно прилежнымъ математикомъ если не упражняется ежедневно въ дѣленіи сколь возможно большихъ чиселъ.

Объясненія способовъ умноженія и дѣленія занимали весьма много мѣста въ трактатахъ ариѳметики того времени, и иллюстрировались множествомъ примѣровъ на разные лады; не удивительно поэтому, что трактаты по ариѳметикѣ разростались до громадныхъ размѣровъ *), и представляли весьма скучное чтеніе. Можетъ быть, чтобы сдѣлать это чтеніе менѣе утомительнымъ, и правила легче усвояемыми, нѣкоторые ариѳметики излагали свои учебники въ стихотворной (но совсѣмъ не поэтической) формѣ **). Но въ особенности часто стихи встрѣчаются въ началѣ и концѣ книги. Вотъ напримѣръ какими стихами начинается трактатъ объ ариѳметикѣ извѣстнаго итальянскаго математика XVI столѣтія Іеронима Кардана ***).

Multiplices numerorum usus discrimina parteis
Quaeque voluminibus mille legenda tenes
Exiguo, facili, docto digesta libello
Hic tibi Cardani sedula cura dabit
Perlege mox isti tantum debere libello
Te dices quantum mille voluminibus.

Въ этой небольшой удобопонятной ученой книжкѣ усидчивыми трудами Кардана собрано все то, что касается различныхъ приложеній чиселъ, и что разсѣяно въ тысячѣ томовъ; когда ты прочтешь ее, то скажешь, что обязанъ этой книгѣ какъ тысячѣ томовъ.

Нужно замѣтить вообще, что благодаря своей обширной торговлѣ въ XIV и XV столѣтіяхъ, Итальянцы, и въ особенности Венеціанцы, сдѣлали наибольшіе успѣхи въ ариѳметикѣ. Это видно уже изъ того,

*) Такъ напр. сочиненіе знаменитаго итальянскаго математика Тарталья „General trattato di Numeri et misure di Nicolo Tartaglia“ заключаетъ 555 большихъ страницъ in 4⁰ по 56 строкъ въ каждой.

**) Таково напр. неизданное, но хранящееся въ многихъ библіотекахъ въ рукописныхъ спискахъ сочиненіе Sacro Bosco объ ариѳметикѣ.

***) Hieronimi Cardani, medici Médiolanensis practica Arithmetice.

что наилучшія сочиненія по ариѳметикѣ издавались въ Венеціи, а изъ заглавій и содержанія большинства этихъ сочиненій видно, что авторы ихъ имѣли въ виду главнымъ образомъ интересы торговые. Вотъ напримѣръ, начало одного изъ этихъ трактатовъ *).

Qui comenza la nobel opera de arithmetica en la qual se tracta tute le cose a mercantia pertinente facta e compilata p. Piero Borgi da Venesia.

Здѣсь начинается благородный трактатъ объ ариѳметикѣ, въ которомъ излагаются вещи, касающіяся торговли, собранныя и изложенныя Петромъ Борджи изъ Венеціи.

Авторъ этого трактата предсказываетъ знающимъ ариѳметику богатство и большія почести въ слѣдующихъ стихахъ, составляющихъ введеніе въ его ариѳметику:

Chi de arte matematicha ha piacere
Che tengon dicerteza il primo grado
Auanti che di quella tanti el rado
Uogli la presente opera vedere
Per quello lui potra certo sapere
Se error fara nel calcolo notado
Per questo esser potra certificado
A formar conti di tutte maniere
A merchadanti molta utilidade
Fara la presente opera e a fatori
Dara in far conti gran facilitade
Per questo vederan tutti li errori
E dei quaterni soi la veritade
Danari acquisteranno e grandi honori
Jn la patria e di fuori
Sapran far la rason de tutte gente
Per le figure che son qui depente.

Кто любитъ искусство математики, которое достигаетъ наибольшей точности, пусть просмотритъ это сочиненіе; изъ него онъ узнаетъ вѣрные способы находить ошибки въ своихъ вычисленіяхъ, и такимъ образомъ онъ всегда будетъ увѣренъ въ вѣрности своихъ расчетовъ; эта книжка очень полезна для торговцевъ промышленниковъ, она даетъ возможность дѣлать расчеты съ большою легкостью, такъ что они будутъ видѣть ошибки въ своемъ счетоводствѣ, и заработаютъ большія деньги и пріобрѣтутъ большія почести и въ своемъ отечествѣ, и внѣ его, и посредствомъ правилъ, изложенныхъ въ этой книгѣ, они могутъ входить въ сношенія со всѣми народами.

Таблица умноженія, изобрѣтеніе которой приписываютъ Пиѳагору, не была прежде такъ общеизвѣстна какъ въ настоящее время, и заучить ее наизусть считалось нѣкоторыми слишкомъ труднымъ. Часто довольствовались знаніемъ наизусть произведеній чиселъ, не превышающихъ 5, а для полученія остальныхъ составлялись болѣе или менѣе простыя

*) Arithmetica di Pietro Borgi. 1484.

правила. Другіе математики, напротивъ, распространяли табличку умноженія и на десятки. Кромѣ того нѣкоторые ученые считали полезнымъ и даже необходимымъ выучивать наизусть особыя таблички дѣленія, составляемыя подобно табличкамъ умноженія.

Вотъ напр. отрывокъ одной изъ такихъ таблицъ озаглавленной

Partiti necessari di saper a mente

и приведенной въ сочиненіи Тарталья, о которомъ мы упоминали выше.

7 въ 0 содержится 0 разъ и остается 0
7 въ 6 содержится 0 разъ и остается 6
7 въ 7 содержится 1 разъ и остается 0

и т. д. Эта таблица выписывается подобнымъ же образомъ, дальше, причемъ дается результатъ дѣленія 0, 6, 7, 8, 14, 16, 21, 24, 28, 32, 35, 40, 42, 48, 49, 55, 56, 57, 63, 69 на 7.

Самое умноженіе производилось множествомъ различныхъ способовъ, одинъ сложнѣе другого. Тарталья описываетъ въ своемъ обширномъ сочиненіи 7 различныхъ способовъ умноженія, какъ наиболѣе употребительныхъ, съ особеннымъ названіемъ для каждаго способа, а именно:

1) per discorso, ouer di testa, ouer per colona	1) словесно или наизусть или столбцами
2) per scachero ouer per baricuocolo ouer per organetto	2) шахматами или боченкомъ или органчикомъ
3) per ripiego	3) загибаніемъ
4) per crosetta	4) крестикомъ
5) per quadrilatero, ouero per gelosia	5) четыреугольникомъ или рѣшеткой
6) detto da Fiorentini adietro ouero allo indietro	6) способъ, называемый Флорентинцами „обратный" или задомъ напередъ
7) spezzato ouer spezzatemente.	7) по частямъ или въ разрывъ

и упоминаетъ еще о нѣсколькихъ другихъ:

Per rumbo, per triangolo, per coppo ouer per calice, per diamante.	ромбомъ, треугольникомъ, кубкомъ или чашей, алмазомъ.

Такъ какъ ни одинъ изъ многихъ, употреблявшихся въ то время способовъ умноженія не удовлетворялъ математиковъ, то каждый изъ нихъ считалъ своимъ долгомъ подумать надъ изобрѣтеніемъ новаго способа, (подобно тому какъ въ настоящее время каждый электротехникъ изобрѣтаетъ свою электрическую лампу). Почти каждый городъ Италіи,

гдѣ былъ свой „профессоръ математики“ — а таковые были почти во всякомъ торговомъ городѣ — умножалъ по своему способу, который обыкновенно и носилъ особое названіе, придававшееся ему чаще всего по фигурѣ, которая при этомъ получалась изъ написанныхъ цыфръ.

Мы представимъ здѣсь для примѣра лишь нѣкоторые, наиболѣе оригинальные способы умноженія. Вотъ напримѣръ, умноженіе по способу рѣшетки или жалюзи („такъ называются рѣшетки, которыя придѣлываются къ окнамъ домовъ, гдѣ живутъ женщины“ поясняетъ одинъ писатель) т. е. по пятому способу изъ приведеннаго выше списка.

Пусть нужно умножить 4457 на 3635; тогда получается такая фигура

	4	4	5	7	
5	2 \ 0	2 \ 0	2 \ 5	3 \ 5	5
3	1 \ 2	1 \ 2	1 \ 5	2 \ 1	9
6	2 \ 4	2 \ 4	3 \ 0	4 \ 2	1
3	1 \ 2	1 \ 2	1 \ 5	2 \ 1	1
	1	6	2	0	

Отвѣтъ 16201195.

Самое дѣйствіе производится слѣдующимъ образомъ: изъ горизонтальныхъ и вертикальныхъ прямыхъ составляется рядъ квадратовъ, число которыхъ опредѣляется числомъ цыфръ множимаго и множителя, такъ, чтобы въ горизонтальномъ направленіи было столько квадратовъ въ одномъ ряду, сколько цыфръ въ множимомъ, а въ вертикальномъ направленіи столько квадратовъ въ одномъ столбцѣ, сколько цыфръ въ множителѣ. Затѣмъ первое пишется надъ построенною такимъ образомъ рѣшеткою, а послѣдній слѣва, снизу вверхъ, при чемъ оба числа выписываются такъ, чтобы каждая цыфра приходилась противъ одного квадрата.

Начерченный рядъ квадратовъ дѣлятъ діагоналями въ направленіи отъ лѣваго верхняго угла къ правому нижнему. Затѣмъ каждая цыфра множителя умножается по очереди на каждую цыфру множимаго, и результатъ каждаго такого перемноженія пишется въ одной изъ начерченныхъ клѣтокъ, въ томъ горизонтальномъ ряду, который соотвѣтствуетъ взятой цыфрѣ множителя, и въ томъ вертикальномъ столбцѣ, который соотвѣтствуетъ взятой цыфрѣ множимаго, и притомъ десятки пишутся въ лѣвомъ нижнемъ углу квадрата, т. е. подъ діагональю его, а единицы въ правомъ верхнемъ, т. е. надъ діагональю. Напримѣръ, начиная съ верхняго лѣваго угла, говоримъ 5-ю 4=20, пишемъ въ край-

немъ лѣвомъ квадратѣ 2 въ нижней половинѣ, 0 въ верхней, идемъ далѣе къ низу,—3-жды 4=12, пишемъ во второмъ квадратикѣ перваго столбца 1 въ нижней части, 2 въ верхней и т. д. Послѣ окончанія перемноженій нужно сложить всѣ числа между каждыми двумя діагоналями, начиная отъ праваго верхняго угла, и единицы пишутся въ концѣ діагонали, направо внизу отъ нея, а десятки, если таковые получаются при складываніи, прикладываются къ слѣдующему ряду. Полученный отъ такого сложенія рядъ цыфръ и будетъ представлять искомое произведеніе, которое нужно читать сперва внизу рѣшетки, слѣва направо, а потомъ съ правой стороны снизу вверхъ, т. е. въ направленіи, которое мы указали изогнутой стрѣлкой.

Это-же дѣйствіе располагалось иногда нѣсколько иначе, а именно слѣдующимъ образомъ

	4	4	5	7	
1	1 / 2	1 / 2	1 / 5	2 / 1	3
6	2 / 4	2 / 4	3 / 0	4 / 2	6
2	1 / 2	1 / 2	1 / 5	2 / 1	3
0	2 / 0	2 / 0	2 / 5	3 / 5	5
	1	1	9	5	

Покажемъ еще одинъ оригинальный способъ умноженія, называвшійся „кубкомъ", который по схемѣ получающейся изъ цыфръ, дѣйствительно напоминающей этотъ сосудъ, заслужилъ такое названіе. Для удобства возьмемъ тѣ же числа 4457 и 3635.

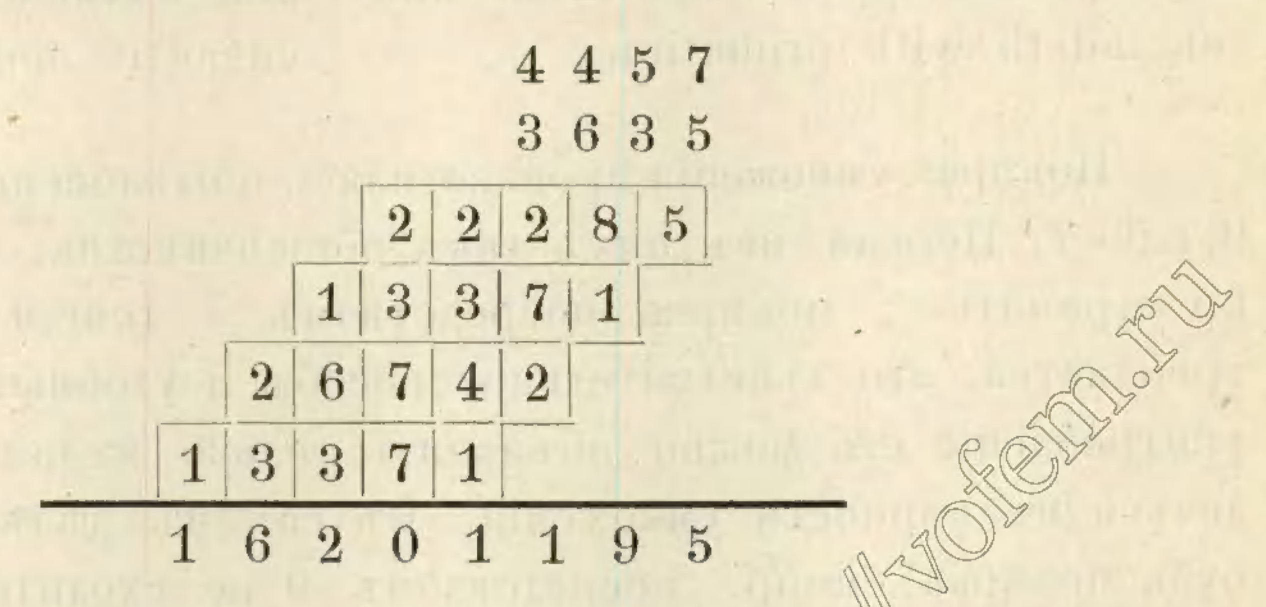
Дѣйствіе располагается слѣдующимъ образомъ.

				4	4	5	7
				3	6	3	5
1	2	1	2	2	2	3	5
	1	2	1	0	0	5	
	2	4	2	1	2	1	
		1	3	2	5		
		2	4	4	2		
			2	0			
			5	1			
1	6	2	0	1	1	9	5

Дѣйствіе производится слѣдующимъ образомъ. Умножаемъ сперва послѣднюю цыфру множителя (5) на послѣднюю цыфру множимаго (7) и произведеніе (35) пишемъ цѣликомъ подъ чертою, проведенною подъ множителемъ; затѣмъ ту-же цыфру множителя (5) умножаемъ на слѣдующую цыфру множимаго (5) и произведеніе (25) пишемъ по наклонной линіи, десятки въ первой строкѣ, на лѣво отъ перваго произведенія, и единицы во второй, отступая одною цыфрою влѣво. Далѣе та-же цыфра множителя (5) умножается на слѣдующую цыфру множимаго (4) и произведеніе (20) пишется такимъ-же порядкомъ рядомъ съ предыдущимъ и т. д. Произведеніе получается сложеніемъ вертикальныхъ рядовъ цыфръ, какъ и въ обыкновенномъ умноженіи.

Довольно часто употреблялся, да и теперь употребляется, способъ умноженія посредствомъ разбиванія числа на множители. Этотъ способъ, нужно сказать, одинъ изъ самыхъ длинныхъ и неудобныхъ, и можетъ быть съ успѣхомъ примѣненъ только для весьма небольшихъ чиселъ, или для умноженія въ умѣ. Уже изъ самаго названія его понятно въ чемъ онъ состоитъ. Поясннмъ его небольшимъ примѣромъ. Положимъ, что требуется умножить 4457 на 72, тогда, замѣчая что $72 = 8 \times 9$, мы можемъ умножить наше число сперва на 8, а затѣмъ это произведеніе умножить на 9; послѣднее произведеніе очевидно и будетъ равно искомому числу.

Способъ умноженія, которымъ мы всѣ нынѣ пользуемся, получилъ свое начало въ 16 столѣтіи, и первоначально назывался шахматнымъ способомъ, (№ 2 въ приведенномъ выше спискѣ) вслѣдствіе сходства съ шахматной доской той фигуры, которую при этомъ считали необходимымъ строить. Напр. умноженіе 4457 на 3635 производилось „per scachero“ слѣдующимъ образомъ:



Съ конца 16-го столѣтія эта система вертикальныхъ и горизонтальныхъ линій была отброшена, и умноженіе приняло свой настоящій видъ.

Употребляемый нами для означенія уможенія знакъ $\times$ получилъ свое происхожденіе, по всей вѣроятности, отъ греческой буквы χ, которая становилась между множителемъ и множимымъ въ томъ случаѣ,

когда умноженіе производилось по способу Хіазма κατὰ τὸν χιασμόν, какъ напр. въ слѣдующемъ примѣрѣ, взятомъ изъ одного сочиненія 13-го столѣтія.

Требуется умножить 63 на 46:

8 9
5′8′
24′2′8
46
χ
63

Отвѣтъ 2898. Произведеніемъ служатъ выдающіяся цыфры, не отмѣченныя знакомъ ′, если читать ихъ съ лѣвой стороны снизу вверхъ и потомъ съ правой сверху внизъ. Какъ производится самый процессъ умноженія, внимательный читатель пойметъ самъ изъ приведеннаго примѣра безъ дальнѣйшихъ поясненій.

Изъ разсмотрѣнныхъ нами способовъ умноженія видно, съ какимъ трудомъ оно давалось нашимъ предкамъ. Не смотря на существованіе множества способовъ для выполненія этой, въ сущности весьма не сложной, операціи, математики прошлыхъ вѣковъ, вѣроятно часто ошибались въ своихъ вычисленіяхъ, если судить по тому, какое значеніе они приписываютъ различнаго рода повѣркамъ и какое мѣсто они имъ отводятъ въ своихъ трактатахъ.

Multiplication observeth collocation, proceedeth to operation and concludeth with probation.	Умноженіе требуетъ сосредоточенія, начинается съ дѣйствія и оканчивается повѣркой.

Повѣрка умноженія производилась обыкновенно посредствомъ цыфры 9 или 7. Первая изъ нихъ такъ общеизвѣстна, что о ней нечего распространяться; повѣрка посредствомъ 7 теперь уже никѣмъ не употребляется; это дѣйствительно способъ неудобный и длинный, такъ что употребленіе его можно объяснить только желаніемъ непремѣнно убѣдиться въ вѣрности умноженія. Въ самомъ дѣлѣ, если одна какая нибудь повѣрка, напр. посредствомъ 9 не сходится, то можно навѣрно утверждать, что при умноженіи сдѣлана ошибка. Если-же повѣрка вышла, то еще нельзя быть вполнѣ увѣреннымъ, что и все дѣйствіе совершено правильно, такъ какъ можетъ случиться, хотя и рѣдко, что сдѣланная ошибка такого рода, что она не вліяетъ на вѣрность повѣрки. Это замѣчаніе относится къ обѣимъ повѣркамъ порознь, и только тогда

можно утверждать съ полною достовѣрностью, что въ умноженіи не сдѣлано ошибки, если обѣ повѣрки дадутъ хорошіе результаты *).

Повѣрка посредствомъ 7 производится слѣдующимъ образомъ: множимое, множитель и произведеніе дѣлятся на 7, первые два остатка отъ дѣленій перемножаются и изъ произведенія, если оно болѣе 7, вычитается 7 возможное число разъ; если умноженіе сдѣлано вѣрно, то послѣднее число должно равняться остатку отъ дѣленія произведенія на 7. Остатки эти называютъ повѣрочными числами. Напр. мы умножали 4457 на 3645 и получили 16201195. Повѣримъ нашъ результатъ:

4457 повѣрочное число 5
3635 „ „ 2
16201195 „ „ 3

и такъ какъ $2 \times 5 = 10$ и $10 - 7 = 3$, то слѣдовательно вычисленіе сдѣлано вѣрно.

II.

Если, какъ мы видѣли, умноженіе уже представлялось трудною операціею, то намъ легко будетъ понять, что дѣленіе считалось очень серьезнымъ и труднымъ дѣломъ **). И для этого дѣйствія существовало много различныхъ способовъ. Такъ Тарталья упоминаетъ о 4-хъ способахъ дѣленія

1) per colona ouer di testa, ouer per discorso ouer per toletta.
2) per batello ouer per galea
3) a danda
4) per ripiego.

1) столбцами или наизусть, или словесно или табличкой.
2) лодкой или галерой
3) сложеніемъ
4) загибаніемъ.

Особый интересъ представляетъ дѣленіе галерой (№ 2). Названіе это придавалось ему по той фигурѣ, которая должна была получиться изъ цыфръ дѣлимаго, дѣлителя и частнаго; цыфры эти должны были изображать корму, носъ, мачты, паруса, даже весла и прочія принадлежности галеры, какъ объясняютъ математики того времени.

Jl secondo modo di partire è detto in Venetia per batello ouer per galea per certe similitudine di figure, che di tal atto risultano, perchè in

Второй способъ дѣленія называется въ Венеціи „лодкою“ или „галерою“ вслѣдствіе нѣкотораго сходства фигуры, которая при этомъ

*) Если только въ самую повѣрку не вкралась ошибка.
**) Dura cosa e la partita (Трудное дѣло дѣленіе.)

la partitione di alcune spezie di numeri nasce una certa figura alla similitudine di uno batello materiale & in alcuni altri, una figura simile a una galea legno maritimo perche in effetto il pare una gentilezza a vedere in alcune spezie di numeri una galea ben lauorata & ben trattegiata con li suoi depenamenti protratti tutti per un verso tal mente che in la disposizione paiono veramente una figura simile alla detta galea materiale, con la proua, poppa, albero vella & remi, come che nel processo si vedra manifesto.

получается; потому что при дѣленіи нѣкоторыхъ родовъ чиселъ происходитъ фигура похожая на лодку, а въ другихъ на галеру (морское судно) и въ самомъ дѣлѣ красиво выглядитъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ галера хорошо отдѣланная и снабженная всѣми принадлежностями, которыя укладываются изъ чиселъ такъ, что въ самомъ дѣлѣ они представляются въ видѣ галеры съ кормою и носомъ, мачтою, парусами и веслами, какъ это будетъ видно изъ примѣра.

Даемъ здѣсь сперва полный примѣръ дѣленія числа
8888800000000888800000000888888
на 9999900000000999000000000999
приведенный въ сочиненіи Тарталья, изъ котораго мы заимствовали и цитату.

```
                     4 | 6
     88              1 | 3              08
    0999             09                199
    1660             19               0860
    88876           0876              08877
   0999948000000019948000000199994
   1666660000000866600000000866666
   8888880000000888800000000888888(88
    9999900000000999000000000099999
     999990000000099900000000000999
```

Какъ производилось это дѣленіе объяснимъ на болѣе короткомъ примѣрѣ. Возьмемъ напр. тѣ же числа, которыя служили намъ для иллюстрированія различныхъ способовъ умноженія, — раздѣлимъ 16201195 на 4457. Дѣйствіе располагается слѣдующимъ образомъ:

```
     2
    32
    52
  1632
 249520
 383043
 4050980
16201195(3635
 4457777
  44555
   444
    4
```

Пояснимъ эту табличку. Пишемъ дѣлимое, и подъ нимъ дѣлителя; дѣлимъ первыя цыфры дѣлимаго (16) на первую цыфру дѣлителя (4), частное (3) пишемъ направо отъ дѣлимаго, отдѣливъ отъ него полускобой. Умножая 3 на 4, получаемъ 12 и число это вычитаемъ изъ 16, остатокъ 4 пишемъ надъ этимъ числомъ и 16 зачеркиваемъ Умножаемъ ту же цыфру 3 частнаго на слѣдующую цыфру дѣлителя 4 и произведеніе 12 вычитываемъ изъ 42, остатокъ 30 пишемъ надъ этимъ числомъ, (по наклонной линіи) а 42 зачеркиваемъ и т. д. Окончивъ дѣйствіе съ одною цыфрою частнаго, ищемъ другую, переписавъ дѣлителя ниже и правѣе первоначальнаго его положенія... Послѣдовательность дѣйствій будетъ ясна изъ слѣдующихъ схемъ, представляющихъ различные моменты его:

```
                                    5
                                   016
       2                           2495
      383                          3830
1)    4050                   2)    40509
     16201 195(3                  1620119 5(36        и т. д.
      4457                         44577
                                    445
```

Этотъ длинный и утомительный способъ долгое время считался и дѣйствительно былъ лучшимъ и кратчайшимъ способомъ дѣленія:

Et perche in effetto questo tal modo di partire è il più bello, il più leggiadro, il più sicuro, il più usitato & il più generale di qual si voglia altro, perchè questo si può partire per qual si voglia numero & perchè tutte le regole vie & modi generali sono naturalmente alquanto più lunghe & difficile da intendere & da dar a intendere delle particolari.

И въ самомъ дѣлѣ такой способъ дѣленія самый прекрасный, самый легкій, самый вѣрный, самый употребительный и самый общій изъ всѣхъ существующихъ способовъ; имъ можно дѣлить какія угодно числа, и понятно, что правила, способы и средства наиболѣе общія нѣсколько болѣе длинны и ихъ нѣсколько труднѣе понять или дать понять постороннему человѣку.

Въ настоящее время, конечно, никто не станетъ дѣлить по способу лодки или галеры; вездѣ употребляется одинъ и тотъ же пріемъ, который не былъ извѣстенъ въ 16 столѣтіи. Вслѣдствіе сравнительно позняго введенія его, въ различныхъ странахъ до сихъ поръ употребляется не вполнѣ одинаковыя обозначенія для этой операціи, какъ это знаетъ всякій, кто видѣлъ элементарные учебники французскіе или англійскіе.

Въ заключеніе приведемъ стихи, которыми оканчивается одинъ учебникъ ариѳметики:

Preiss Lob | Ruhm | Dank und Herr-
lichkiet
Sey Dir hiermit gegeben |
O Höchster! hier in dieser Zeit
Und auch in jenem Leben |
Für Macht und Kraft |
Die auch geschafft |
Das dieses Werk der Hände
Nun mehro auch zu
ENDE.

Хвала и честь, благословеніе, благодарность и слава Тебѣ о Всевышній! и здѣсь и на томъ свѣтѣ, за силу и власть, которою Ты привелъ и это рукотворное сочиненіе къ концу.

Конечно въ настоящее время никто не станетъ писать ариѳметику въ стихахъ.

I. Клейберъ (Спб.)

Бесѣды изъ области магнитизма.

II. Механизмъ намагничиванія.

Тѣло, способное намагничиваться, можно превратить въ магнитъ разными способами, напр. треніемъ другого магнита, при помощи намагничивающей катушки и т. д. Какой же процессъ совершается внутри тѣла, подверженнаго намагничиванію тѣмъ или другимъ способомъ, какое измѣненіе претерпѣваетъ при этомъ структура тѣла? Этотъ вопросъ составитъ предметъ настоящей бесѣды.

Возьмемъ для простоты способъ намагничиванія при помощи намагничивающей катушки. Каждый оборотъ проволоки въ такой катушкѣ можно разсматривать перпендикулярнымъ продольной оси нашего (напр. желѣзнаго) стержня. Когда тѣло не подвергалось еще намагничиванію, *молекулярные магниты* въ немъ были расположены въ группы такъ, что ихъ продольныя оси составляли между собою замкнутыя кривыя, какъ то показываетъ приложеная схема: (фиг. 53).

Фиг. 53.

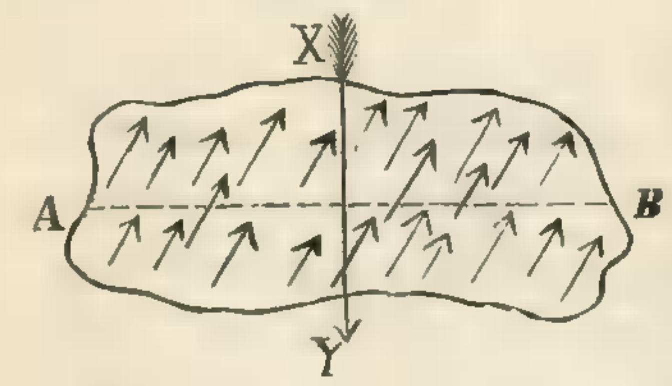
Здѣсь концы молекулярныхъ магнитовъ, представляющіе оконечность стрѣлокъ, означаютъ сѣверный ихъ полюсъ.

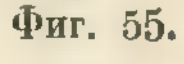
Такое расположеніе молекулярныхъ магнитовъ въ замкнутыя группы должно быть потому, что магниты, легко вращающіеся около своей оси

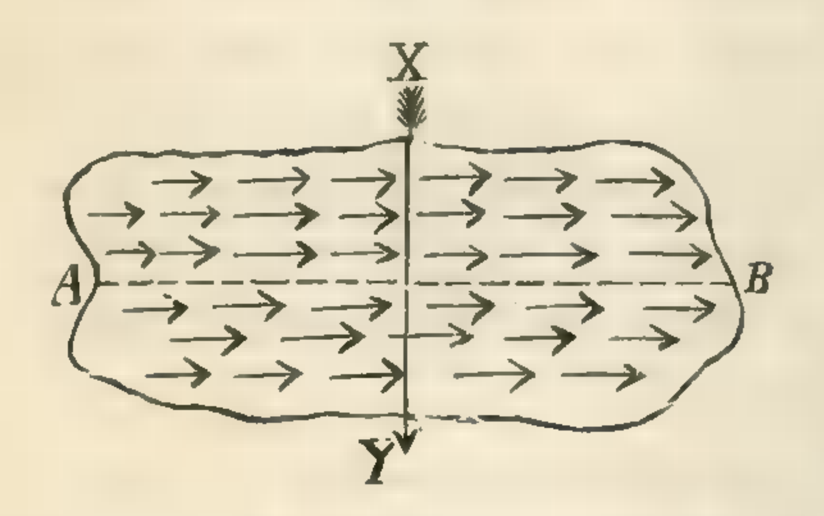
(т. е. около своей точки безразличія), притянутся между собою, вслѣдствіе общаго закона, разноименными полюсами. Какая форма будетъ этихъ замкнутыхъ кривыхъ, сказать пока нельзя; возможно, что она будетъ и треугольная, и четыреугольная и т. д., а можетъ быть только одного изъ этихъ типовъ. Теперь когда нашли способъ приготовлять прозрачныя пластинки изъ желѣза, никкеля и кобальта, рѣшеніе этого вопроса есть только вопросъ времени.

Пропустимъ теперь по катушкѣ намагничивающій токъ; его направленіе, какъ сказано выше, будетъ перпендикулярно къ продольной оси стержня. Такъ какъ молекулярный магнитъ представляетъ собою соленоидъ или амперовъ токъ, то всѣ группы молекулярныхъ магнитовъ подъ вліяніемъ намагничивающей силы разорвутся, и каждый будетъ стремиться стать такъ, чтобы его амперовы токи были параллельны намагничивающему току и одного съ нимъ направленія, или другими словами, молекулярные магниты будутъ стремиться стать своей продольной осью параллельно продольной оси тѣла или, что все равно, перпендикулярно оборотамъ намагничивающей катушки. Этого предѣльнаго положенія они достигнутъ при очень сильномъ намагничивающемъ токѣ, и тогда тѣло, какъ говорятъ, насытится магнитизмомъ. Приложенная схема (фиг. 54) показываетъ тѣло, обладающее среднимъ магнитизмомъ, и (фиг. 55) тѣло, вполнѣ насыщенное магнитизмомъ.

Фиг. 54.




Фиг. 55.



Здѣсь XY показываетъ направленіе тока (т. е. оборотъ намагничивающей катушки), а AB продольную ось тѣла.

Такимъ образомъ конецъ B сталъ бы сѣвернымъ полюсомъ, а A — южнымъ. Амперовы токи въ B шли бы по направленію обратному часовой стрѣлкѣ и совпадали бы съ направленіемъ XY.

Но этимъ только дѣло не ограничилось бы: своимъ поворачиваніемъ молекулярные магниты вызвали бы еще цѣлый рядъ процессовъ, о которыхъ мы и поговоримъ.

Мы не будемъ здѣсь говорить, какую минимальную силу нужно употребить, чтобы вывести молекулярные магниты изъ ихъ первоначальнаго положенія, такъ какъ это тѣсно связано съ *задерживательной силой*, которая составитъ предметъ одной изъ будущихъ бесѣдъ, а перейдемъ прямо къ разсмотрѣнію явленій, которыя наблюдаются послѣ того, какъ молекулярные магниты уже выведены изъ ихъ первоначальнаго положенія.

Прежде всего молекулярные магниты въ намагниченномъ тѣлѣ, подчиняясь общему закону, будутъ притягивать другъ друга по направленію продольной оси тѣла и отталкиваться по направленію его поперечной оси (мы беремъ здѣсь для простоты тѣло, достигнувшее максимума магнитизма). Слѣдствіемъ этого будетъ то, что тѣло укоротится по длинѣ и расширится по толщинѣ. Факты же показываютъ намъ какъ разъ противное. *Джоуль*, а послѣ него и другіе показали, что желѣзо, будучи намагничено, удлиняется и, вѣроятно, сжимается по ширинѣ, такъ какъ измѣненія объема замѣчаемо при этомъ не было.

Какъ же объяснить это противорѣчіе? Очень просто; здѣсь никакого противорѣчія нѣтъ, а дѣло все въ томъ, что процессъ, который мы начали разсматривать, еще не конченъ. Въ самомъ дѣлѣ, если молекулярные магниты притянулись по длинѣ тѣла и вызвали такимъ образомъ его укороченіе, то вслѣдствіе этого непремѣнно должна была образоваться теплота, какъ намъ указываютъ на это искусственно сжатыя тѣла, а вслѣдствіе этого тѣло опять удлинилось. Точно также расширившись въ толщину вслѣдствіе отталкиванія одноименныхъ полюсовъ, тѣло вслѣдствіе этого охладилось и поэтому опять сжалось (по толщинѣ). Вопросъ теперь состоитъ въ томъ, что будетъ сильнѣе измѣнять размѣры тѣла: *„магнитное“* ли вліяніе, или же вызванное имъ вліяніе *„термическое“?* Факты показываютъ, что термическое вліяніе въ желѣзѣ будетъ больше вліянія магнитнаго. Поэтому наше тѣло сдѣлается длиннѣе, но тоньше. Это измѣненіе въ размѣрахъ тѣла останется до тѣхъ поръ, пока оно остается магнитнымъ; но какъ только мы удалимъ вліяніе намагничивающей силы, то молекулярные магниты повернутся опять въ свое прежнее положеніе, т. е. составятъ опять замкнутыя группы, тѣло вслѣдствіе отсутствія магнитнаго вліянія нѣсколько удлинится, это вызоветъ охлажденіе тѣла (по длинѣ), оно сожмется и приметъ опять тѣ же размѣры, которые имѣло до намагничиванія.

Вотъ въ общихъ чертахъ измѣненія, которыя претерпѣваетъ структура тѣла подъ вліяніемъ намагничиванія.

Что же дѣлается со структурой каждаго отдѣльнаго молекулярнаго (физическаго) магнита, т. е. какія измѣненія претерпѣваютъ химическія молекулы, его составляющія? Вопросъ этотъ разсмотримъ въ слѣдующей бесѣдѣ.

Бахметьевъ (Цюрихъ).

Научная хроника.

Физика.

Электропроводность амальгамъ. Карла Вебера. *(Carl. Lud. Weber.* Wied. Ann. 31. p. 243. 1887).

Изслѣдованія гальванической проводимости металловъ въ смѣси, въ видѣ ли химическихъ соединеній или въ видѣ сплавовъ, помимо чисто физическаго интереса, представляютъ еще и болѣе общее значеніе, такъ какъ въ послѣднее время многіе предполагаютъ существованіе зависимости между электропроводностью и химическимъ составомъ тѣла; поэтому, изслѣдуя сплавы, можно было бы показать существованіе или несуществованіе ихъ въ видѣ химическихъ соединеній. Сначала было желательно при такихъ изслѣдованіяхъ испробовать по возможности большое количество сплавовъ, чтобы узнать зависимость проводимости отъ процентнаго состава входящихъ въ сплавъ металловъ; наилегче было бы это сдѣлать у сплавовъ съ ртутью или амальгамъ, предполагая, что удастся устранить всѣ трудности, обусловливаемыя различіемъ въ состояніи тѣлъ. Авторъ достигъ этого, опредѣливъ сопротивленіе амальгамъ при высокихъ температурахъ, когда съ увѣренностью можно было сказать, что изслѣдовались вполнѣ жидкіе сплавы.

Веберъ изслѣдовалъ цинковыя амальгамы (отъ 0 до 100%) при t=245 до 277%; у остальныхъ сплавовъ, а именно у висмутовой амальгамы (0 до 100%), свинцовой амальгамы (0 до 70%) и кадміевой амальгамы (1,5 до 71,5%) сопротивленіе было измѣрено при 265°. Амальгамы были всегда совершенно жидки и поддерживались въ постоянномъ движеніи, чтобы устранить различіе въ плотности, которая обыкновенно замѣчается въ амальгамахъ. Электроды состояли изъ амальгамированныхъ желѣзныхъ проволокъ, а измѣренія всегда происходили съ токомъ, направленіе котораго каждый разъ измѣнялось, чтобы освободиться отъ вліянія термоэлектрическихъ токовъ.

Главный результатъ измѣреній состоитъ въ томъ, что проводимость жидкихъ сплавовъ *никогда не равняется* средней проводимости составныхъ частей. Для всѣхъ 4-хъ амальгамъ наблюдалось быстрое уменьшеніе сопротивленія, какъ только къ ртути примѣшивалось, хотя бы и немного, посторонняго металла. Начиная съ опредѣленнаго содержанія, это уменьшеніе дѣлалось медленнѣе, и сопротивленіе постепенно приближалось у олова и кадмія къ сопротивленію второго металла; тогда какъ у висмута и свинца начальное уменьшеніе сопротивленія достигало быстро своего предѣла и затѣмъ сопротивленіе опять возрастало до maximum'a, который былъ однако ниже сопротивленія ртути. Этотъ maximum можно было лучше доказать у висмутоваго чѣмъ у свинцоваго сплава, который былъ изслѣдованъ только до 70% состава.

Электропроводность жидкихъ амальгамъ отличается отъ найденной прежде для твердыхъ сплавовъ тѣмъ, что въ то время, какъ у послѣднихъ проводимость хорошихъ проводниковъ быстро уменьшается, у ртути она быстро увеличивается при смѣшеніи ея съ другимъ металломъ.

Затѣмъ для твердыхъ сплавовъ наблюдается maximum и minimum электропроводности, какъ напр. для золота съ оловомъ, золота со свинцомъ и мѣди съ серебромъ, но никогда не было найдено, чтобы какъ это замѣчается у амальгамъ, сплавъ былъ лушимъ проводникомъ, чѣмъ каждая отдѣльная его составная часть.

Авторъ думаетъ, что maximum и minimum сопротивленія соотвѣтствуютъ химическимъ соединеніямъ, хотя при этомъ атомныя отношенія и не представляютъ простыхъ чиселъ. Замѣчательно, что элементы висмутъ и свинецъ, амальгамы которыхъ показываютъ почти одно и тоже, обладаютъ и очень близкимъ другъ къ другу атомнымъ вѣсомъ (209 и 206). *Бхм.* (Цюрихъ).

Библіографическій листокъ

(ариѳметика, алгебра и пр.).

(Продолженіе) *),

H. S. Hall and *S. R. Knight.* Algebraic exercises and examination papers. London. 1886. (2 sh. 6 d.)

F. Haller von Hallerstein. Lehrbuch der Elementar-Mathematik. 2-e Aufl. Berlin. 1886. (4,50 M.)

E. Heis. Sammlung von Beispielen und Aufgaben aus der allgem. Arithm. und Algebra. 70-e Aufl. Köln. 1886. (3 M.)

F. Henner. Aufgabensammlung zum Rechenunterrichte. 6-e Aufl. Ansbach. 1887. (1,20 M.)

F. Henrich. Lehrbuch der Arithm. und Algebra. 2-e Aufl. Wiesbaden. 1886. (3 M.)

I. Hoüel. Tables de logarithmes à 5 decim. Paris. 1886. (2 fr.)

„ Fünfstellige Logarithmentafeln. Berlin. 1887. (2 M.)

C. Jendrtzok. Lehr-und Aufgabenbuch der Buchstabenrechnung und Algebra. Ober-Glogau. 1886. (2,50 M.)

I. G. Kerr. Algebra. London. 1886. (2 sh. 6 d.)

Th. Kimber. A mathematical course for the university of London. Part I, II. London. 1886. (12 sh. Key: 8 sh. 6 d.)

I. W. King. Revision examples in algebra. London. 1886. (1 sh.)

E. Kleinpaul. Aufgaben zum praktischen Rechnen. 12-e Aufl. bearb. von F. Mertens. Bremen. 1886. (2,15 M.)

„ Anweisung zum praktischen Rechnen. 5-e Aufl. erweit. von. F. Mertens. Bremen. 1886. (3,50 M.)

A. Kleyer. Vollständig gelöste Aufgaben-Sammlung. Stuttgart. 1886.

---

*) См. № 32 „Вѣстника“ стр. 183.

C. Kniess und *Bachmann*. Aufgabensammlung für das Rechnen mit bestimmten Zahlen. 1-r Theil. 2-e Aufl. München. 1886. (1,20 M.)
W. T. Knight. Mathematical wrinkles for matriculation and other examinations etc. London. 1886. (2 sh. 6 d.)
I. Kober. Aufgaben für den Rechenunterricht. 1-es Heft. 4 Aufl. Trier. 1886. (75 Pf.)
T. Lang et *F. Bruel*. Leçons d'arithmétique et de géométrie. Paris. 1886. (2,50 fr.)
Le Bail. Théorie d'arithmétique. Lille. 1886. (1 fr.)
L. Lecointe. Cours d'algèbre élémentaire 3-e ed. Bruxelles. 1886.
A. L. Leeuw. Leerboek der algebra. Arnheim. 1886.
R. Lettau. Der Rechenunterricht. Leipzig. 1886. (1,60 M.)
? Libretto di aritmetica. Castelfiorentino. 1886.
L. Liehner. Das Ausziehen der Quadrat-und Cubikwurzeln. 2-e Aufl. Sigmaringen. 1886. (60 Pf.)
F. Lindau. Rechen-Aufgaben für den Unterricht in der Arithmetik. Bernburg. 1886. (80 Pf.)
I. Lindner. Praktisches Rechenhandbuch. Straubing. 1886. (1,20 M.)
M. Löbe. Sammlung von Aufgaben aus der Arithmetik. 2-e Aufl. Glogau. 1886. (1,60 M.)
I. B. Lock. Arithmetic for schools. Part I, II. London. 1886. (4 sh. 6 d.)
I. Löser. Rechenbuch für Gewerbeschulen und höhere Lehrastanlten. Weinheim. 1886. (1 M.)
M. Löwe. Methodisch geordnete Aufgaben zum Kaufmännischen Rechnen. 1-er Theil. 4-e Aufl. Leipzig. 1886. (80 Pf.)
G. Lozzi. Giudizio ragionato sul frattato di aritmetica di E. Santomauro, messo a riscontro con quelli di Bertrand, Serret, A. e C. ed altri. 1886.
A. M. Mariani. Trattato di aritmetica. Milano. 1886. (1,75 L.)
L. Matthiessen. Schlüssel zur Sammlung von Beispielen und Aufgaben aus der allg. Arithm. u. Algebra von E. Heis. 3-e Aufl. Köln. 1886. (15 M.)
I. Mayer. Sammlung von arithmet. Aufgaben. 10-e Auf. Regensburg. 1886. (2 M.)
F. L. Mc Carthy. Key to Todhunters mensuration for beginners. London. 1886.
F. G. Mehler. Hauptsätze der Elementar-Mathematik. 14-e Aufl. Berlin. 1886. (1,50 M.)
F. Mertens. Vorstufe zu den Dr. E. Kleinpaul'schen Aufgaben zum prakt. Rechnen Bremen. 1886. (50 Pf.)
O. Mingardi e *L. Garbieri* Sunto di aritmetica per le scuole elementari. 3-a ediz. Bologna. 1886. (0,40 L.)
E. Modroni. L'aritmetica per le scuole elementari. 14-a ediz. Milano. 1886. (1,10 L.)
O. Müller. Tavole di logaritmi con 5 dicimale. 2-a ediz. Milano. 1886.
? Notes of arithmetic. London. 1886. (2 sh. 6 d).
F. Ori. L'aritmetica pratica. Mantova. 1886 (0,50 L.)
C. Pagnini. Trattato di aritmetica teorico-pratica. 12-a ediz. Firenze. 1886.

S. de Palma. Cenni sull'applicazione dei logaritmi secondo j nuovi programmi per la licenza tecnica. Palermo. 1886.
F. Parinet. Eléments d'algèbre, accompagnès d'exercices et de problèmes. 2-e ed. Paris. 1886.
R. Pauli. Anweisungen zur Lösung der Textaufgaben in Bardey's Aufgabensammlung. Rastatt. 1886. (2,50 M.)
I. Petersen. Aritmetik og Algebra. I. II. Kjöbenhavn. 1886.
E. Pfeifer. Lerbuch der Aritmetik und Algebra. Jena. 1886. (1,80 M.)
? Piccolo trattato di aritmetica ragionata. Milano. 1886 (2 L.)
L. Pourret. Formulaire mathématique, ou recueil de formules donnant la solution de toutes les questions usuelles sur les nombres, les surfaces et les volumes. Paris. 1886.
? Praktische Anleitung zur Lösung von algebraischen Aufgaben und Gleichungen. 2-e Aufl. Hilchenbach. 1886. (60 Pf.)
F. Princivalle. Lezioni di aritmetica razionale. Sassari. 1886. (3,50 L.)
H. Prytz. Tables d'anti-logarithmes. Copenhague. 1886.

(Окончаніе слѣдуетъ).

Корреспонденція.

Н. С. Дрентельнъ. (С.-Петербургъ). *Нѣсколько элементарныхъ физическихъ опытовъ.*

1) *Демонстрація Архимедова закона* можетъ быть сдѣлана съ тѣломъ любой величины слѣдующимъ образомъ: камень (напр. кусокъ мрамора), привязанный на ниткѣ, опускаютъ въ соотвѣтственной величины стаканчикъ (или широкогорлую баночку) и затѣмъ наполняютъ его до-верху водою. Вынувъ камень изъ воды, ставятъ стаканчикъ на чашку вѣсовъ, а камень на ниткѣ подвѣшиваютъ снизу къ той-же чашкѣ. Затѣмъ вся система уравновѣшивается гирьками (или пескомъ), наложенными на другую чашку. Когда теперь подставимъ сосудъ съ водою такъ, чтобы весь висящій камень въ нее погрузился, то равновѣсіе нарушится, и для его возстановленія прійдется опять долить стаканчикъ водою до-верху, т. е. прибавить объемъ воды, равный объему камня.

2) *Расширеніе стекла при нагрѣваніи.* Если тонкую стеклянную трубку, длиною около аршина, укрѣпить горизонтально за одинъ конецъ и нагрѣть снизу (пламенемъ спиртовой лампочки) близь этого конца, то трубка изогнется: свободный конецъ ея замѣтно подымется вверхъ.

3) *Опредѣленіе удѣльнаго вѣса углекислаго газа* весьма хорошо удается съ маленькими аптекарскими вѣсами и колбочкой въ 150—200 куб. центиметровъ. Взвѣшиваютъ съ воздухомъ и съ углекислымъ газомъ. Обыкновенно уд. вѣсъ получается=1,5. Опытъ требуетъ не болѣе 10 минутъ времени.

4) *Достаточно чувствительные вѣсы* можно сдѣлать самому изъ двухъ стеклянныхъ трубокъ, продѣтыхъ сквозь пробку, одна въ горизонтальномъ направленіи (коромысло), другая—въ вертикальномъ направленіи (стрѣлка); при помощи двухъ иголокъ съ притупленными концами, продѣтыхъ сквозь ту-же пробку (вертикально), вся система упирается на неподвижную подставку штатива. Къ загнутымъ крючками концамъ стекляннаго коромысла подвѣшиваются на нитяхъ чашечки. (См. книгу: „Einführung in das Gebiet der Physik“ von Morgenstern, 1887, очень интересную въ методическомъ отношеніи).

5) *Простой воздушный насосъ.* На концѣ круглой деревянной палочки дѣлаютъ шейку, которую плотно обматываютъ ниткой, придавая обмоткѣ слегка утолщенную по срединѣ форму (огурца); затѣмъ на обмотку плотно надвигаютъ отрѣзокъ хорошей резиновой трубки. Такъ приготовленный поршень смазываютъ саломъ или вазелиномъ и вставляютъ въ стеклянную трубку. Длина этой трубки можетъ быть сантиметровъ 30 при внутреннемъ діаметрѣ въ $1^1/_2$ центм. Такой поршень очень хорошо держитъ; не слѣдуетъ только оставлять его въ трубкѣ на долго, ибо резина пристаетъ къ стеклу и поршень тогда легко портится.

Такой насосъ съ резиновой пробкой, толстостѣнными резинными трубками и двумя зажимами, можетъ пригодиться при производствѣ многихъ опытовъ (см. книгу „Technik der Experimentalchemie“ R. Arendt, II, s. 49).

6) *Приблизительное взвѣшиваніе воздуха.* Если вышеописанный воздушный насосъ соединить съ небольшой колбой (въ 200—250 куб. центм.), то послѣ 15--20 вытягиваній поршня удается извлечь около $^1/_2$ воздуха. Убыль вѣса легко обнаруживается на маленькихъ аптекарскихъ вѣсахъ (2—3 унцовыхъ). Если-же пользоваться вѣсами лучшими (напр. маленькими химическими на 25 гр.) и опредѣлить объемъ выкачаннаго воздуха по объему воды, входящей въ колбу при погруженіи ее въ воду послѣ выкачиванія, то можно получить и очень удовлетворительный результатъ. Обыкновенно вѣсъ одного литра воздуха получается равнымъ 1,2—1,4 грамма.

А. Л. К. (Кіевск. кад. корп.)

Въ Сборникѣ примѣровъ и задачъ элементарной физики Тодгентера подъ № 323 помѣщена слѣдующая задача: *объяснить почему кусокъ очень гладкаго дерева падаетъ на дно сосуда со ртутью, не обнаруживая стремленія подняться.* Въ такой формѣ задача представляетъ нелѣпость и не можетъ быть приписана Тодгентеру. Дѣйствительно, въ его книгѣ „Natural Philosophy for Beginners“, которою пользовался переводчикъ, та-же задача (см. часть I, стр. 358) изложена такъ:

Найдено, что кусокъ очень гладкаго дерева, будучи положенъ (continue) *на дно сосуда со ртутью, не обнаруживаетъ стремленія подняться; объяснить это.*

Вотъ еще другая замѣченная мною ошибка того-же переводчика. Задача № 46 переведена такъ:

„Лодка съ пассажирами вѣситъ 9 центнеровъ; гребцы могутъ сооб. „щить ей скорость 3 мили въ часъ. Показать, что если къ лодкѣ при„цѣпить судно, вѣсящее 120 тоннъ, то гребцы будутъ подвигаться впе„редъ со скоростью *одного фута* въ минуту".

Слѣдуетъ перевести такъ:

„Лодка съ гребцами вѣситъ 9 центнеровъ, и гребцы могутъ сооб„щить ей скорость 3 мили въ часъ. Показать, что если къ лодкѣ при„цѣпить судно, вѣсящее 120 тоннъ, то гребцы будутъ въ состояніи по„двигать лодку впередъ со скоростью *около одного* фута въ минуту". (именно со скоростью $\frac{72}{73}$ ф.)"

М. К. Годлевскій (Им. Аполлоновка, Ковенской губ.) сообщаетъ нѣкоторыя подробности о бурѣ 20-го ноября съ молніями, градомъ (до $^1/_3$ дюйма въ поперечникѣ), дождемъ и снѣгомъ.

(Въ этотъ день на сѣверѣ Европы проходилъ сильнѣйшій циклонъ, достигшій въ Балтійскомъ морѣ степени урагана. Онъ возникъ такъ быстро, что наша главная физическая обсерваторія могла лишь утромъ 19-го ноября предупредить объ его наступленіи; въ 9 час. вечера того-же дня ураганъ уже свирѣпствовалъ со всею силою. См. „Правительственный Вѣстникъ" отъ 20 ноября).

Смѣсь.

Marey, пользуясь моментальной фотографіей и производя непосредственныя измѣренія, нашелъ, что величина силы, употребляемой морскою чайкою для подъема, составляетъ около 2668 грамометровъ, при чемъ ея вертикальная составляющая 930 грм. и горизонтальная 1898 грм. Замѣтивъ далѣе, что птица не можетъ подниматься болѣе 5 разъ сряду, между тѣмъ какъ она можетъ держаться на воздухѣ иногда очень долго при полномъ полетѣ, и что во время полета она дѣлаетъ только 3 взмаха крыльями въ тотъ же промежутокъ времени, въ какой при подъемѣ она дѣлаетъ ихъ 5, и самый размахъ крыльевъ во время поднятія почти вчетверо больше чѣмъ при полномъ полетѣ, онъ заключилъ изъ этого, что во время полета работа, употребляемая птицею на перемѣщеніе и поддержаніе себя въ воздухѣ, соствляетъ только $^1/_5$ той работы, какую она расходуетъ на подъемъ, т. е. только около 533 грм.

Н. С. (Кіевъ)

Задачи и упражненія.

Задачи.

№ 229. Показать, что сопротивленіе гальванической цѣпи данной длины зависитъ отъ объема проводниковъ, но нисколько не зависитъ

отъ того, сдѣлаемъ лимы одинъ толстый проводникъ, или—вмѣсто него—нѣсколько тонкихъ (изолированныхъ).

А. Михайловъ (Острогожскъ).

№ 230. Показать, что двучленъ $3a^4+1$ есть сумма трехъ квадратовъ, и—какъ слѣдствіе—что число вида $3^{4n+1}+1$ есть тоже сумма трехъ квадратовъ. *А. Гольденбергъ* (Спб.).

№ 231. Рѣшить уравненіе

$$\frac{a^2}{x-b}+\frac{b^2}{x-a}=x.$$

Н. Соболевскій (Москва).

№ 232. Показать что:

$$\frac{1}{2}\left[(-\sqrt{-1})^n+(\sqrt{-1})^n\right]=\text{Cos}\frac{n\pi}{2}.$$

Гр. Херсонскій (Москва).

№ 233. Построить равнобедренный треугольникъ такъ, чтобы основаніе его лежало на данной прямой, вершина—на другой данной прямой, а двѣ другія стороны, или ихъ продолженія, проходили черезъ двѣ данныя точки. *Мясковъ* (Спб.)

№ 234. Доказать предложеніе: если каждую изъ двухъ противоположныхъ сторонъ четыреугольника раздѣлимъ на части, пропорціональныя прилежащимъ другимъ сторонамъ, то прямая, соединяющая точки дѣленія, встрѣчаетъ продолженія другихъ сторонъ подъ равными углами.

Пр. *В. Ермаковъ* (Кіевъ).

№ 235. На двухъ данныхъ отрѣзкахъ, не лежащихъ на одной прямой, построить два подобные и обратно расположенные треугольника такъ, чтобы они имѣли общую вершину и чтобы данные отрѣзки были соотвѣтсвенными сторонами. Пр. *В. Ермаковъ* (Кіевъ).

NB. Просимъ не смѣшивать этой задачи съ задачею Пр. В. Ермакова, № 228, (въ предыдущемъ номерѣ „Вѣстника“).

Упражненія для учениковъ.

1) Положимъ, вы находитесь въ тихую погоду не далеко отъ колокольни, отъ которой до васъ доходятъ звуки *мѣрныхъ ударовъ колокола*;

доступъ къ колоколнѣ ничѣмъ не загражденъ, и у васъ часы съ секундной стрѣлкой. Какъ приблизительно опредѣлить скорость звука въ воздухѣ?

Н. Дрентельнъ (Спб.)

2) Въ руководствахъ физики обыкновенно говорится, что тѣла отъ нагрѣванія расширяются, а отъ холода *сжимаются*. Можно ли сказать послѣднее о газахъ въ томъ же смыслѣ, какъ о твердыхъ и жидкихъ тѣлахъ? Въ чемъ разница? *Н. Дрентельнъ* (Спб.).

3) Какъ установить два плоскія зеркала параллельно одно другому, пользуясь свойствами изображеній въ такихъ зеркалахъ?

Н. Хруцкій (К.)

4) Вліяетъ-ли солнечное притяженіе на ускореніе силы тяжести на землѣ, т. е. должна ли быть разница въ величинѣ g, найденной для одной и той-же мѣстности въ различное время, напр. въ полдень и въ полночь? *Н. Хруцкій* (К.)

5) Во время перекрещиванія поѣздовъ, когда оба они движутся въ противоположныя стороны, изъ открытаго окна одного поѣзда въ окно другого требуется перебросить небольшой тяжелый предметъ. Какъ онъ долженъ быть брошенъ?

6) Почему алмазамъ при граненіи никогда не придается форма шара?

7) Вставляя двойныя окна на зиму, что практичнѣе: замазывать герметически внѣшнія, или внутреннія рамы?

8) Въ гальваническую цѣпь введены послѣдовательно два совершенно тождественные вольтаметра. Если одинъ изъ нихъ нагрѣемъ, измѣнится ли количество выдѣляемыхъ газовъ? Будутъ ли при этомъ количества выдѣлаемыхъ въ каждомъ вольтаметрѣ газовъ одинаковы или различны? Тѣ-же вопросы для случая двухъ вольтаметровъ, введеныхъ въ цѣпь параллельно.

9) Три проволоки изъ различныхъ металловъ спаяны своими концами такъ, что образуютъ одно кольцо. Одинъ изъ спаевъ нагрѣтъ. Будетъ ли въ кольцѣ токъ?

10) Въ какой плоскости магнитная стрѣлка наклоненія принимаетъ всегда отвѣсное направленіе?

Тема для физическихъ развлеченій.

Придумать (для ящиковъ въ столѣ, комодѣ, для дверей и пр.) электрическій замокъ, безъ ключа.

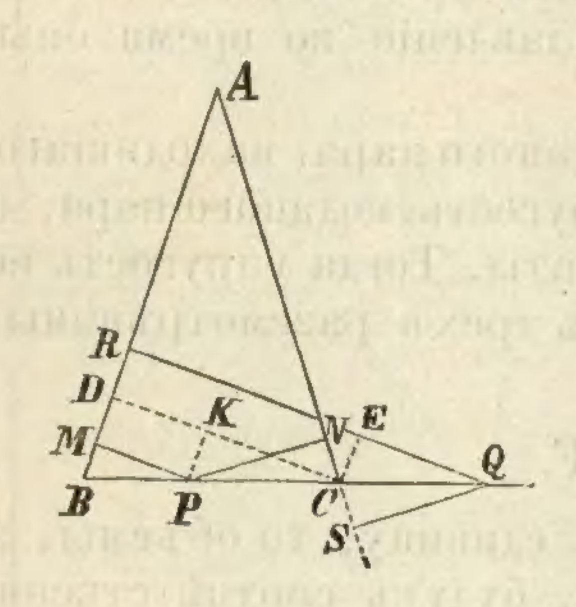
NB. Изобрѣтателю предоставляется полная свобода въ выборѣ системы, расположенія и пр. Желательно, чтобы такой замокъ былъ съ секретомъ

Рѣшенія задачъ.

№ 139. Доказать теоремы:

a) сумма перпендикуляровъ, опущенныхъ изъ произвольной точки основанія равнобедреннаго треугольника на его равныя стороны, есть величина постоянная;

b) разность перпендикуляровъ, опущенныхъ изъ произвольной точки, взятой на продолженіи основанія равнобедреннаго треугольника, на его равныя стороны, есть величина постоянная.



Фиг. 56.

Проведя перпендикуляръ CD (фиг. 56), легко видѣть непосредственно изъ чережа, что длина этого перпендикуляра равна суммѣ разстояній PM+PN и разности разстояній QR—QS, ибо, проведя PK и CE параллельно сторонѣ BA, имѣемъ очевидно: PM=KD, и PN=KC (изъ равенства треугольниковъ PKC и PNC); точно также RE=CD и QE=QS.

Еще проще (въ отношеніи чертежа) эти теоремы доказываются, если соединить точки P и Q съ вершиною A и разсматривать площадь даннаго треугольника ABC какъ сумму площадей треугольниковъ ABP и APC, и какъ разность площадей треугольниковъ ABQ и ACQ.

М. Меліоранскій и *Мясковъ* (Спб.), *П. Сиротининъ* (Москва), *А. К.* (Орелъ), *А. Сѣдлецкій* (Сумы), *А. Бобятинскій* (Ег. з. пр.), *Н Шимковичъ* (Х.). Ученики: Вольскаго р. уч. *В. Ш.*, Астрах. г. (8) *И. К*, Тульск. г. (7) *Н. И.*, Курской г. (8) *П. А.* и *І. Ч.*

№ 144. Показать, что

$$arctg\,{}^1/_2+arctg\,{}^1/_5+arctg\,{}^1/_8=\frac{\pi}{4}.$$

Называя соотвѣтственно эти дуги черезъ x, y, z, имѣемъ:

$$tgx={}^1/_2;\ tgy={}^1/_5;\ tgz={}^1/_8. \qquad (1)$$

Найдемъ теперь $tg(x+y+z)$. Не трудно вывести, что

$$tg(x+y+z)=\frac{tgx+tgy+tgz-tgxtgytgz}{1-(tgxtgy+tgxtgz+tgytgz)}$$

Подставляя сюда значенія (1), имѣемъ

$$tg(x+y+z)=\frac{65}{65}=1,$$

а слѣдовательно сумма дугъ $x+y+z$ составляетъ дугу въ 45^0.

П. Поповъ (Москва), *В. Якубовскій* (К.), *Н...іусъ* (?). Ученики: Курской г. (7) *П. Г.* и Астрах. г. (8) *И К.*

№ 113. Цилиндрическая трубка АВ, закрытая съ одного конца, наполнена сырымъ воздухомъ, взятымъ изъ комнаты, и затѣмъ привинчена въ вертикальномъ направленіи къ открытому манометру MN, въ который приливаютъ ртути пока на стѣнкахъ трубки и на поверхности ртути въ ней не начнетъ показываться роса. Пусть при этомъ ртуть подымется въ трубкѣ до С, а въ манометрѣ до d. Обозначимъ въ центиметрахъ $AB=h$, $BC=l$, разность высотъ $cd=h$ и высоту барометра H. Затѣмъ подливаютъ нѣкоторое количество ртути въ манометръ, послѣ чего высота ея въ трубкѣ и разность уровней будутъ l' и h'.

Фиг. 57.

Опредѣлить влажность воздуха, предполагая, что температура комнаты и атмосферное давленіе во время опыта не измѣнялось?

Пусть f будетъ упругость водяного пара, находящагося въ комнатѣ и F—наибольшая упругость водяного пара, соотвѣтствующая температурѣ комнаты. Тогда упругость воздуха, заключеннаго въ трубкѣ, въ трехъ разсмотрѣнных случахъ выразится.

$$H-f, H+h-F, H+h'-F.$$

Если площадь сѣченія трубки примемъ за единицу, то объемы, занимаемые воздухомъ въ этихъ трехъ случаяхъ, будутъ соотвѣтственно

$$L, (L-l), (L-l').$$

Извѣстно, что упругость воздуха, занимающаго данный объемъ, не зависитъ отъ присутствія въ этомъ объемѣ водяныхъ паровъ и будетъ равна упругости, которую имѣлъ бы воздухъ, если бы въ данномъ объемѣ кромѣ него не было никакихъ другихъ газовъ. Такъ какъ въ нашихъ трехъ случаяхъ масса воздуха и температура его остаются постоянными, то слѣдовательно объемы и упругости связаны закономъ Маріотта, т. е.

$$(H-f)L=(H+h-F)(L-l)=(H+h'-F)(L-l').$$

Рѣшая эти уравненія, получаемъ:

$$F=\frac{(H+h')(L-l')-(H+h)(L-l)}{l-l'}$$

$$f=\frac{H(l-l')-(L-l)(L-l')(h-h')}{l-l'}$$

отсюда и можно опредѣлить искомое отношеніе $\frac{f}{F}$, выражающее влажность.

Мясковъ (Спб.).

Редакторъ-Издатель **Э. К. Шпачинскій.**

Дозволено цензурою. Кіевъ, 23 Декабря 1887 года.
Типографія И. Н. Кушнерева и К°, Елисаветинская улица, домъ Михельсона.

ВЪ 1888 ГОДУ (ДЕВЯТЫЙ ГОДЪ ИЗДАНІЯ)

РУССКІЙ НАЧАЛЬНЫЙ УЧИТЕЛЬ

будетъ издаваться по прежней программѣ, при постоянномъ участіи

НАРОДНЫХЪ УЧИТЕЛЕЙ И УЧИТЕЛЬНИЦЪ.

Обязательный объемъ остается прежній: не менѣе 25 листовъ въ годъ (въ предъидущіе годы давалось 40—50 листовъ, т. е. болѣе обязательнаго объема). Лѣтнія книжки выходятъ по двѣ вмѣстѣ.

Въ журналѣ принимаютъ участіе: Беренштамъ, Н. Бунаковъ, Галлеръ, Гербачъ, Дебольскій, Демковъ, Латышевъ, Ив. Мещерскій, Д. Д. Семеновъ, Д. Соловьевъ, Св. Мих. Соколовъ, Сентъ-Илеръ, Шаталовъ и др. Въ журналѣ помѣщаются многія работы и письма народныхъ учителей, разборы новыхъ книгъ и различныя сообщенія о ходѣ учебнаго дѣла. Ежегодный конкурсъ на составленіе чтеній для народа.

Подписка принимается въ редакціи (Спб., Англійскій пр., д. 40, кв. 8) и въ магазинѣ **Фену и К⁰** (С.-Петербургъ, Невскій пр., д. 42).

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА НА ГОДЪ 3 рубля съ пересылкой.

Есть экземпляры за прежніе годы, кромѣ 1883.

Журналъ ОДОБРЕНЪ Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія для народныхъ училищъ, учительскихъ семинарій и институтовъ.

Въ редакціи можно получать также:

Учебникъ ариѳметики. В. Латышева (въ объемѣ курса младшихъ классовъ гимназій). Ц. 35 к. 2-е изданіе.

Физіологію Фостера (отдѣльн. изданіе). Ц. 60 к. Одобрена Учен. Комит. М. Н. Пр.

Сборникъ работъ народныхъ учителей. Ц. 60 к.

Руководство къ преподаванію ариѳметики В. Латышева. (Часть 1 и 2). Ц. 65 к.

Объяснительный курсъ ариѳметики. В. Латышева. Часть I. Ц. 40 к.

Краткіе очерки по естествознанію въ примѣненіи къ сельскому хозяйству. Народнаго учителя Чаплыгина. Ц. 25 к.

Народныя былины. Чтеніе для народа и народныхъ школъ, съ объяснительнымъ словомъ Н. Бунакова. Ц. 40 к.

О школкахъ грамотности. Н. Бунакова. Ц. 30 к.

Народная школа. Опытъ разработки вопроса о народной школѣ съ стороны технической, гигіенической и экономической. И. Павлова. Ц. 1 р. Изданія работъ, принятыхъ по конкурсу прежнихъ годовъ, распроданы. Лѣсъ, брошюра народнаго учителя Леонтьева, вышла 2-мъ изданіемъ.

Географія Туркестанскаго края. Остроумова (учителя городскаго училища). Ц. 30 к.

Словарь малопонятныхъ славянскихъ словъ и оборотовъ Евангелія, дополненный словаремъ къ псалмамъ, молитвамъ, пѣснопѣніямъ. Составилъ А. Державинъ. 2-е изд. Ц. 20 к. Выпускъ 2-й 30 к.

Ячникъ. Первая книжка послѣ азбуки для дѣтей туземцевъ Туркестанскаго края. Ц. 40 к.

Опытъ педагогической хрестоматіи. Идеалы воспитанія и обученія. Составилъ Х. Пахолковъ. Ц. 45 к.

О надѣленіи народныхъ школъ землею въ интересахъ школьнаго дѣла и сельскаго хозяйства. Составилъ И. Мещерскій. Ц. 60 к.

На 1888 г. объявляется шестой конкурсъ на составленіе чтеній для народа. Работы должны быть доставлены не позже 1-го августа 1888 г. Выборъ темы предоставляется сдѣлать самимъ авторамъ. Объемъ чтенія долженъ быть около 1 листа печати. Кромѣ небольшаго вознагражденія за статью, редакція принимаетъ на себя хлопоты объ отдѣльномъ изданіи (второе и послѣдующія изданія, если будутъ нужны, конечно, будутъ составлять собственность авторовъ принятаго чтенія и представленіе его на разсмотрѣніе въ Ученый Комит. Мин. Нар. Пр. Напечатано будетъ одно или два лучшихъ чтенія. Отвѣты авторамъ чтеній разсылаются въ концѣ сентября.

Редакція проситъ Земскія Управы и Училищные Совѣты высылать въ редакцію отчеты по училищному дѣлу.

Дозволено цензурою. Кіевъ, 11 декабря 1887 года.

Типографія И. Н. Кушнерева и К°, Елисаветинская улица, домъ Михельона.